CPT ENGINEERING

MANUALE
DV947A2NC
V2

V2 R3 DEL 30-03-2010

Indice

1.0 – Generalità

Per un corretto e completo utilizzo dell'Oscilloperturbografo e del relativo software in dotazione, si consiglia una lettura approfondita del presente manuale, in tal modo sarà possibile usufruire a pieno di tutti gli strumenti a disposizione. L'intero progetto è stato sviluppato in modo conforme alla specifica ENEL DV1047A2-NC Ed.III Giugno 2005 e nel rispetto dei criteri di qualità ISO9001:2000.

L'Oscilloperturbografo CPT Engineering è un dispositivo d'acquisizione dati con funzione di registrazione degli eventi, per il monitoraggio del Sistema di Protezione delle Cabine Primarie Enel con neutro a terra tramite impedenza. Il progetto è stato sviluppato secondo la specifica Enel DV1047A2-NC Ed.III del Giugno 2005.

Il rack di contenimento del dispositivo è costituito da un pannello frontale in alluminio preanodizzato da 3mm dotato di apposite maniglie per il sollevamento, più un cestello in ALUZINC da 1.5mm, con profilati interni dello stesso materiale. Le dimensioni del dispositivo sono normalizzate per rack da 19" di altezza 9U e profondità di 250mm. Il grado di protezione assicurato è IP30 sul fronte e IP20 sul contenitore.

Sul pannello anteriore sono installati i LED di segnalazione. Due LED di colore verde segnalano "ALIMENTAZIONE" e "MONITORAGGIO". Due LED di colore giallo segnalano "ETHERNET" e "RS-232C". Due LED di colore rosso segnalano "REGISTRAZIONE" e "MEMORIA PIENA". I collegamenti con il campo sono effettuati tramite apposite morsettiere collocate sul lato posteriore del rack, conformemente alle specifiche LV/27 e LV/2.

1.1 – Caratteristiche Tecniche

Descrizione
Oscilloperturbografo per il monitoraggio del sistema di protezione MT di Cabina Primaria a neutro compensato.

Meccanica
Montaggio su telaio normalizzato da 19" di altezza 9U, con grado di protezione IP30 sul frontale e IP20 sul resto del Rack.

Alimentazione
110V ±20% continui, non polarizzati e flottanti rispetto a terra.

Caratteristiche climatiche
- Funzionamento: -10°C ÷ +55°C;
- Stoccaggio: -25°C ÷ +70°C
- Umidità: 5% ÷ 95%.

Peso & Ingombro
16.8kg – dimensioni: 482×400×246mm (Larghezza×Altezza×Profondità).

Ingressi Analogici
N°8 canali di Tensione:

- Portata nominale: 400V_{RMS};
- Classe di precisione nominale: 0.2%;
- Intervallo utile: 4V_{RMS} ÷ 700V_{RMS};
- Errore massimo nell'intervallo utile: 1%;
- Fondoscala su 400V_{RMS} = 800V_{RMS};
- Risoluzione differenziale: 16bit;
- Isolamento: 2kV_{RMS} – Impulso: 5kV;
- Banda Passante: 3.25kHz.

N°24 canali di Corrente:

- Doppia portata di misura;
- Portate nominali: 1A_{RMS} / 5A_{RMS};
- Classe di precisione nominale: 0.2%;
- Intervallo utile 1A_{RMS}: 0.04A_{RMS} ÷ 30A_{RMS};
- Intervallo utile 5A_{RMS}: 0.2A_{RMS} ÷ 150A_{RMS};
- Errore massimo nell'intervallo utile: 2.5%;
- Fondoscala su 1A_{RMS} = 36A_{RMS};
- Fondoscala su 5A_{RMS} = 180A_{RMS};
- Risoluzione differenziale: 16bit;
- Isolamento: 2kV_{RMS} – Impulso: 5kV;
- Banda Passante: 3.25kHz.

Ingressi Digitali

N°128 canali Digitali:

- Ingressi in continua, non polarizzati, con tensione liberamente applicabile da un minimo di 18V ad un massimo di 135V;
- Risoluzione temporale: 400µs;
- Isolamento: 2kV$_{RMS}$ – Impulso: 5kV.

Campionamento

- Frequenza di campionamento sincrona per i 32 analogici e per i 128 digitali.
- Frequenze di campionamento analogico:
  1. 12.5kHz » 250campioni × 20ms;
  2. 10.0kHz » 200campioni × 20ms;
  3. 5.0kHz » 100campioni × 20ms;
  4. 2.5kHz » 50campioni × 20ms.
- Frequenza di campionamento digitale: 2.5kHz » 50campioni × 20ms

Sincronismo

Ad ogni registrazione è associato il riferimento di data e ora, sincronizzato tramite sistema di ricezione satellitare GPS integrato o impostabile dall'operatore mediante una sincronizzazione con data e ora di Windows.

Capacità di Memoria

512Mb che determinano le seguenti capacità:

- 8 minuti – 12.5kHz;
- 10 minuti – 10.0kHz;
- 18 minuti – 5.0kHz;
- 32 minuti – 2.5kHz.
- Fino a 999 eventi indipendenti;
- Memoria Circolare o a Riempimento.

Durata Registrazione

- Memoria di Pre–Guasto:
  40ms ÷ 1s, a intervalli da 40ms;
- Memoria di Guasto:
  80ms ÷ 60s, a intervalli da 40ms;
- Memoria di Post–Guasto:
  80ms ÷ 1s, a intervalli da 40ms.

Funzioni Speciali

Monitoraggio in tempo reale delle acquisizioni:

- MONITOR ANALOGICO;
- MONITOR DIGITALE.

Modalità TEST RELE', per la verifica delle uscite, con pilotaggio software dei contatti.
Il Firmware può essere aggiornato In-Circuit attraverso la porta Ethernet.

Avviamento Registrazioni

Canali Analogici:

- Soglia Minima $_{RMS}$;
- Soglia Massima $_{RMS}$;
- Soglia di Gradiente;
- Abilitazione del trigger indipendente su ogni canale e su ciascuna delle tre soglie di intervento a disposizione;
- Disabilitazione automatica del trigger per superamento delle soglie, fino al ripristino dei valori entro le soglie.

Canali Digitali:

- Fronte di discesa;
- Fronte di salita;
- Cambi di stato;
- Abilitazione al trigger impostabile in modo indipendente su ogni canale, utilizzando una delle tre modalità di intervento.

Combinazioni di Avviamenti:
Con tre selettori è possibile impostare la combinazione AND oppure OR fra i gruppi di segnale abilitati al trigger, ottenendo 8 possibili combinazioni logiche di avviamento fra segnali analogici e digitali.

Trigger Manuale:
Attraverso il software in dotazione è possibile avviare una registrazione manuale, senza la necessità di un trigger attivo sugli ingressi.

Porte di Comunicazione

- Porta Ethernet 10/100Mbps con protocollo di rete TCP/IP e funzione di download automatico, interruzione e ripresa del download;
- Due porte RS-232C da 9.6kbps a 57.6kbps, con funzione di download automatico, interruzione e ripresa del download.

Telesegnalazioni a Relé

- REGISTRAZIONE IN CORSO;
- MEMORIA PIENA;
- ANOMALIA TEMPORANEA;
- ANOMALIA PERMANENTE.
- Portata nominale dei contatti: 5A;
- Potere d'interruzione (40ms): 0.3A;
- Contatti disponibili NO, NC e COM;
- Isolamento bobina/contatti: > 2kV$_{RMS}$;
- Isolamento contatti aperti: > 1kV$_{RMS}$.

Consumo

Nominale:	42VA ±15%;
Massimo:	55VA.

1.2 – Layout Frontale

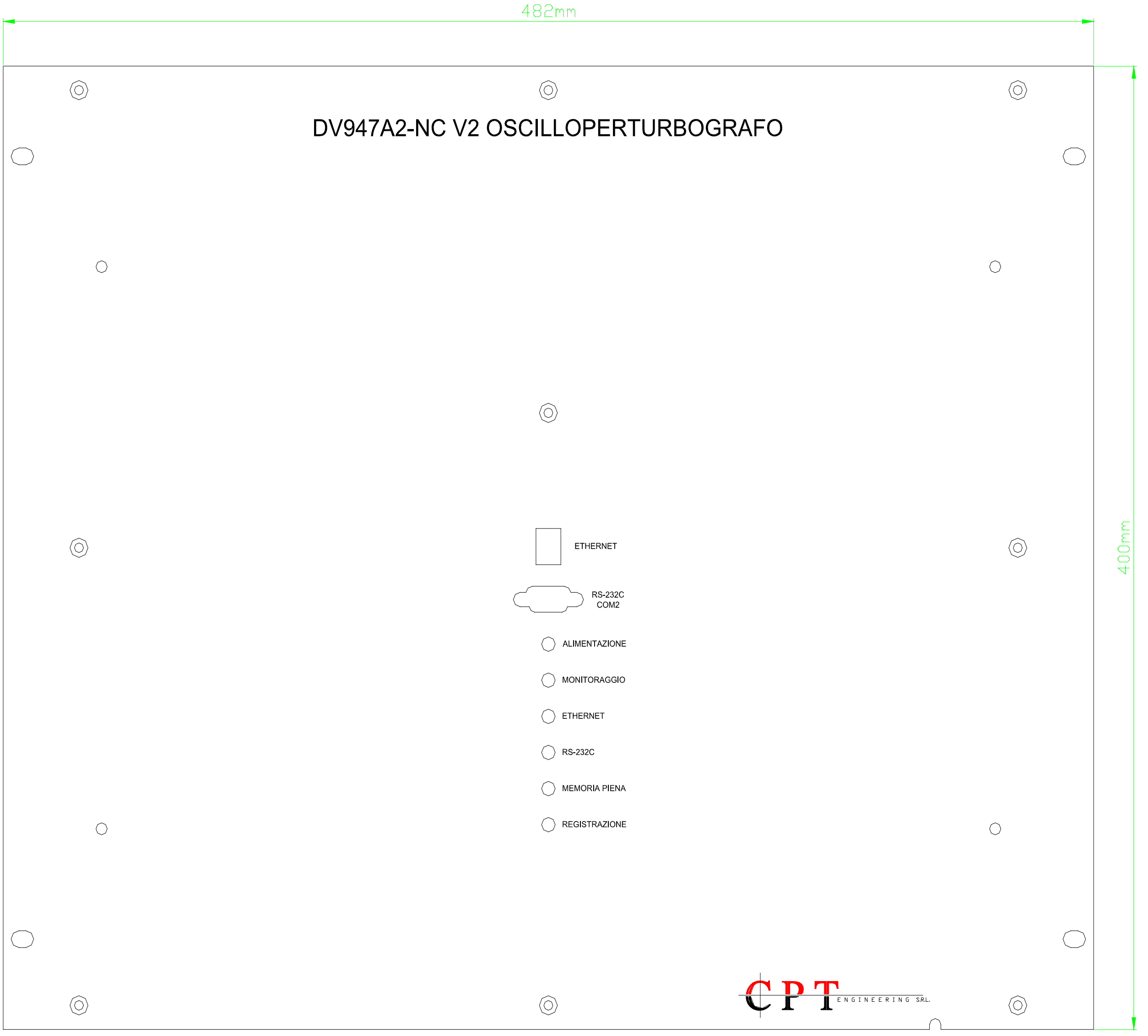


Fig 1

1.3 – Layout Posteriore

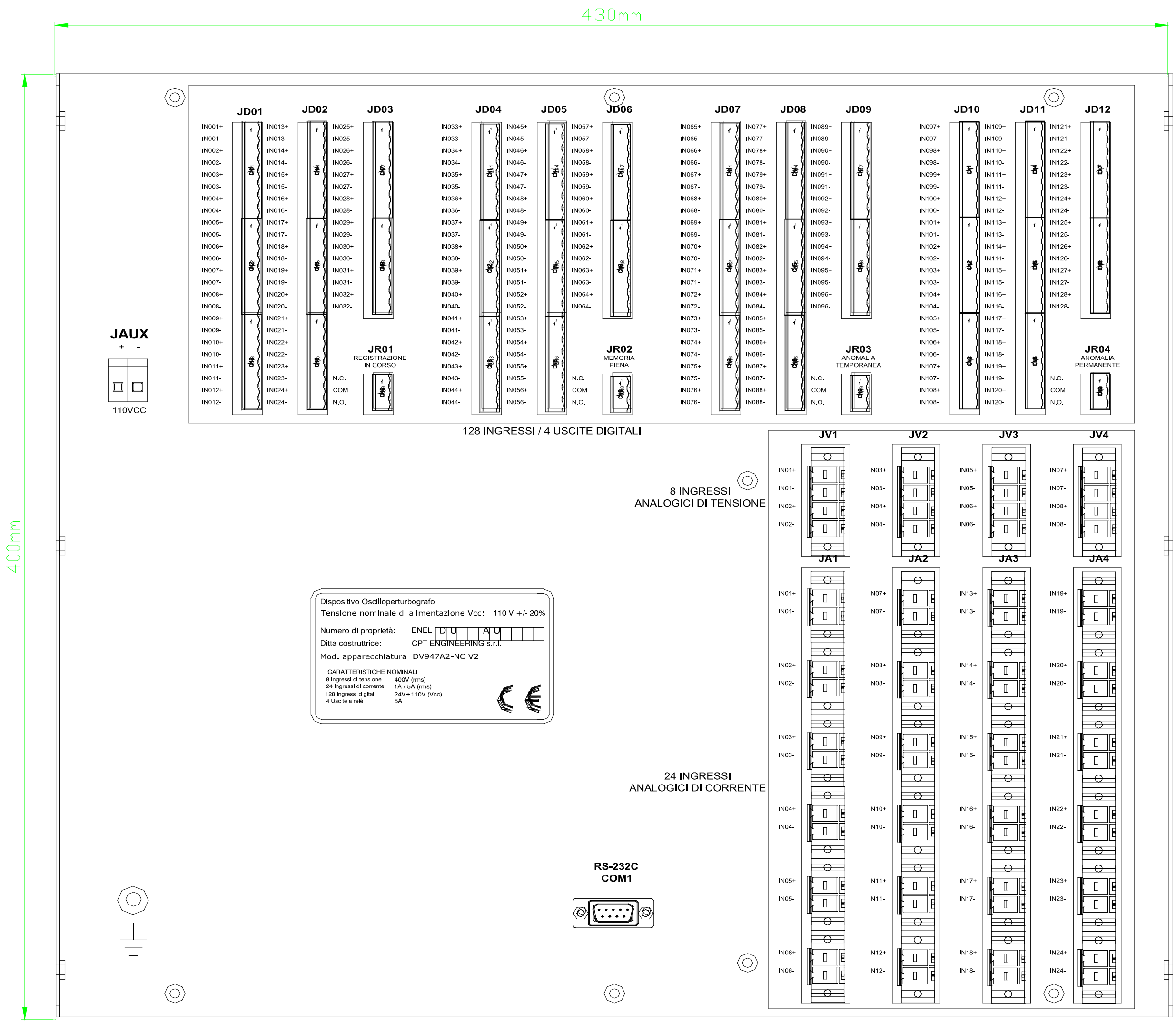


Fig 2 a

1.4 – Vista dall'alto

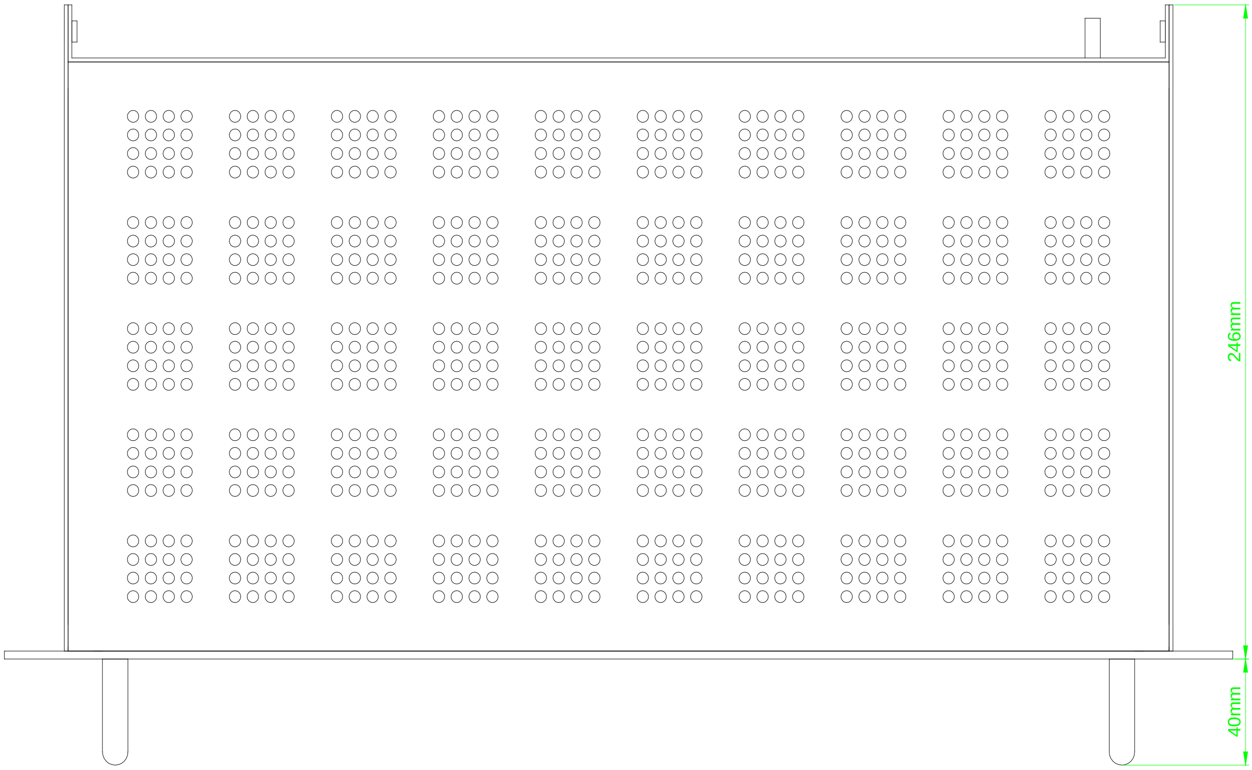


Fig 2 b

1.5 – Unità d’Elaborazione

L'unità d’elaborazione s’interfaccia con il pannello frontale dove si trovano i LED di segnalazione.

La gestione dell'unità d’elaborazione avviene per mezzo di un sistema operativo **Linux**, che garantisce l'integrità di tutte le funzioni hardware ed implementa la funzione di watchdog-timer.

Per garantire una corretto riferimento temporale da associare alle registrazioni, l'Unità di Elaborazione dispone di un sistema di lettura del segnale orario GPS, con antenna integrata.

La sincronizzazione temporale della CPU con il GPS avviene quotidianamente alle ore 02:00, a condizione che nelle due ore precedenti, dalle 23:59 alle 01:59, non si sia verificato nessun avviamento del trigger di registrazione. Il software di gestione del dispositivo si adatta automaticamente al passaggio dall'ora solare all'ora legale. L’utente può aggiornare manualmente il riferimento di data e ora del dispositivo, mediante il software installato sul PC, accedendo alle informazioni di Windows relative a data e ora.

Il salvataggio dei dati registrati su memoria non volatile è fondamentale per garantire l'archiviazione degli eventi di guasto. Il dispositivo è provvisto di una CompactFlash da 512Mb, sulla quale vengono copiate le registrazioni. Questo supporto di salvataggio dei dati garantisce fino ad un milione di cicli R/W ed è di natura statica, quindi non soggetto all'usura meccanica.

L'utente può impostare la dimensione di una singola registrazione via software, definendo tre parametri: la durata dell'intervallo d’osservazione che precede l'avviamento del trigger, la durata dell'intervallo d’osservazione tra l'avviamento del trigger ed il successivo ripristino, la durata dell'intervallo di osservazione che fa seguito al ripristino del trigger.

In un file di registrazione, la dimensione dell'intervallo di memoria pre-trigger e dell'intervallo di memoria post-trigger è sempre pari al valore impostato dall'utente, indipendentemente dal tipo d’evento registrato. La dimensione dell'intervallo relativo alla memoria di guasto dipende sempre dal tipo di evento registrato. Nel caso di registrazioni consecutive, la durata del pre-trigger viene reimpostata al valore minimo per consentire l’avviamento della memoria di guasto.

L'Oscilloperturbografo è dotato di un sistema d’avviamento del trigger di registrazione configurabile via software. Ogni canale analogico ed ogni canale digitale è configurabile in modo indipendente per generare un evento di trigger e quindi avviare una registrazione.

L'utente ha la possibilità di configurare una **combinazione d’avviamenti** che coinvolge un insieme di segnali analogici, un insieme di segnali digitali o un insieme che comprende sia segnali analogici che segnali digitali. Con tre selettori è possibile impostare la combinazione AND oppure OR fra i gruppi di segnale abilitati al trigger, ottenendo 8 possibili combinazioni logiche d’avviamento.

Attraverso il software in dotazione è possibile avviare una **registrazione manuale**, qualunque sia l'impostazione presente sulla macchina.

Per consentire all'utente di gestire il dispositivo Oscilloperturbografo, l'unità d'elaborazione integra delle **interfacce di comunicazione** quali:

- Una porta di comunicazione Ethernet 10/100Mbps, di tipo RJ45, con protocollo di rete TCP/IP, con funzioni d'interruzione e ripresa del download;
- Due porte di comunicazione seriale RS-232C con protocollo di comunicazione seriale configurabile, con funzioni d'interruzione e ripresa del download.

Il dispositivo genera 4 telesegnalazioni indipendenti su contatti puliti di relé.

Le **telesegnalazioni** previste sono le seguenti:

- REGISTRAZIONE – indica l'avviamento del trigger di registrazione;
- MEMORIA PIENA – indica l'esaurimento della memoria a disposizione;
- ANOMALIA TEMPORANEA – indica un evento di riavvio del dispositivo;
- ANOMALIA PERMANENTE – indica un malfunzionamento grave del dispositivo.

Il relé ANOMALIA TEMPORANEA dev'essere chiuso dall'utente via software, poiché ad ogni riavvio viene aperto automaticamente per segnalare un cambiamento nello stato di funzionamento della macchina.

2.0 – Installazione del Programma SGA

Il software, fornito sull'apposito CD-ROM in dotazione, costituisce l'interfaccia a disposizione dell'utente per utilizzare l'Oscilloperturbografo CPT Engineering; per un corretto funzionamento del dispositivo è necessario installare il programma **SGA Oscilloperturbografo** sul proprio PC, seguendo attentamente le istruzioni riportate di seguito.

2.1 – Setup Iniziale

Il programma **SGA Oscilloperturbografo** è stato progettato per funzionare su sistemi operativi **Microsoft® Windows** ed è compatibile con le seguenti versioni:

Windows 2000® - Windows NT® - Windows XP®.

I requisiti minimi del PC su cui verrà installato il programma sono i seguenti:

- CPU - **Pentium4®** 2.8GHz 512kb Cache / **Centrino®** **M730** 1.6GHz
- Memoria RAM da **512Mb** PC133;
- Hard Disk da **60Gb**;
- Scheda Video con **64Mb** di RAM;
- Scheda di rete **Ethernet 10/100** e/o Porta seriale **RS-232C**.

Per una corretta visione dei pannelli grafici sviluppati e per un facile utilizzo degli strumenti d'analisi a disposizione, è necessario impostare la risoluzione grafica del PC a **1024x768** pixel.

La procedura d'installazione è la seguente:

1. Inserire il cd-rom **Software DV947A2NC V2** nell'unità CD-ROM del PC;
2. Aprire la cartella **Kit Installazione SGA V2 R2**;
3. Lanciare il file **setup.exe** presente nella cartella e seguire le istruzioni in italiano del programma;
4. Al termine dell'installazione, all'interno del menu **Programmi** di Windows, si potrà trovare il programma **SGA Oscilloperturbografo**.

2.2 – Impostazione della Ethernet

Per impostate la porta di rete Ethernet 10/100 è necessario seguire una procedura che varia a seconda del sistema operativo presente sul proprio PC.

<u>Windows 2000</u>

1. Aprire il "Pannello di controllo" di Windows sul proprio PC;
2. Fare doppio click con il mouse sull'icona "Rete e connessioni Remote" e attendere l'apertura di una cartella di sistema;
3. Posizionare il mouse sull'icona "Connessione alla rete locale (LAN)", fare click con il pulsante destro del mouse, selezionare la voce "Proprietà" ed attendere l'apertura del pannello "Connessione alla rete locale (LAN)";
4. Nel campo "I componenti selezionati sono utilizzati da questa connessione" selezionare la voce "Protocollo internet(TCP/IP)";
5. Premere sul pulsante "Proprietà" e attendere l'apertura del pannello "Proprietà Protocollo internet(TCP/IP)";
6. Se l'indirizzo IP è impostato come "Utilizza il seguente indirizzo IP" allora è bene annotare su carta le voci "Indirizzo IP", "Subnet Mask" e "Gateway Predefinito" prima di modificarle;
7. Se l'indirizzo IP è impostato come "Ottieni automaticamente un indirizzo IP" allora bisogna annotare su carta questa impostazione ed attivare l'opzione "Utilizza il seguente indirizzo IP";
8. Inserire alla voce "Indirizzo IP" il seguente codice: **192.168.0.17**;
9. Inserire alla voce "Subnet Mask" il seguente codice: **255.255.255.0**;
10. Premere sul pulsante "Ok" del pannello "Proprietà Protocollo internet(TCP/IP)";
11. Premere sul pulsante "Ok" del pannello "Connessione alla rete locale (LAN)";
12. Alla richiesta di riavviare il PC confermare il riavvio.

<u>Windows NT</u>

1. Aprire il "Pannello di controllo" di Windows sul proprio PC;
2. Fare doppio click con il mouse sull'icona "Rete" ed attendere l'apertura del pannello di interfaccia chiamato "Rete";
3. Selezionare nella linguetta "Protocolli" la voce "Protocolli TCP/IP";
4. Premere sul pulsante "Proprietà" ed attendere l'apertura del pannello chiamato "Proprietà Microsoft TCP/IP";
5. Selezionare la linguetta "Indirizzo IP";
6. Nel campo "Scheda" selezionare la propria scheda di rete;
7. Se l'indirizzo IP è impostato come "Specifica un indirizzo IP" allora è bene annotare su carta le voci "Indirizzo IP", "Subnet Mask" e "Gateway Predefinito" prima di modificarle;
8. Se l'indirizzo IP è impostato come "Ottieni un indirizzo IP da un server DHCP" allora bisogna annotare su carta questa impostazione ed attivare l'opzione "Specifica un indirizzo IP";
9. Inserire alla voce "Indirizzo IP" il seguente codice: **192.168.0.17**;

10. Inserire alla voce “Subnet Mask” il seguente codice: **255.255.255.0**;
11. Premere sul pulsante “Ok” del pannello “Proprietà Microsoft TCP/IP”;
12. Premere sul pulsante “Ok” del pannello “Rete”;
13. Alla richiesta di riavviare il PC confermare il riavvio.

Windows XP

1. Aprire il “Pannello di controllo” di Windows sul proprio PC;
2. Fare doppio click con il mouse sull’icona “Connessioni di rete” e attendere l'apertura di una cartella di sistema;
3. Posizionare il mouse sull’icona “Connessione alla rete locale (LAN)”, fare click con il pulsante destro del mouse, selezionare la voce “Proprietà” ed attendere l'apertura del pannello “Connessione alla rete locale (LAN)”;
4. Nel campo “La connessione utilizza gli elementi seguenti” selezionare la voce “Protocollo internet(TCP/IP)”;
5. Premere sul pulsante “Proprietà” e attendere l'apertura del pannello “Proprietà Protocollo internet(TCP/IP)”;
6. Se l’indirizzo IP è impostato come “Utilizza il seguente indirizzo IP” allora è bene annotare su carta le voci “Indirizzo IP”, “Subnet Mask” e “Gateway Predefinito” prima di modificarle;
7. Se l’indirizzo IP è impostato come “Ottieni automaticamente un indirizzo IP” allora bisogna annotare su carta questa impostazione ed attivare l’opzione “Utilizza il seguente indirizzo IP”;
8. Inserire alla voce “Indirizzo IP” il seguente codice: **192.168.0.17**;
9. Inserire alla voce “Subnet Mask” il seguente codice: **255.255.255.0**;
10. Premere sul pulsante “Ok” del pannello “Proprietà Protocollo internet(TCP/IP)”;
11. Premere sul pulsante “Ok” del pannello “Connessione alla rete locale (LAN)”;
12. Alla richiesta di riavviare il PC confermare il riavvio.

Una volta attivata la comunicazione con l’Oscilloperturbografo sarà possibile modificare le impostazioni di rete di quest’ultimo uniformandolo alla configurazione della propria rete, avendo cura di annotare il nuovo indirizzo IP e la Netmask assegnati all'Oscilloperturbografo.

2.3 – Configurazione del Software

L'istallazione introduce una voce nel menu Programmi, un collegamento su Desktop e un'apposita tray-icon . Utilizzando una di queste tre icone è possibile lanciare il programma. All’avvio del programma apparirà per qualche secondo un pannello iniziale con la versione del programma, l’indice di revisione, la data e il logo identificativo. All'avvio del programma, sulla barra principale, saranno presenti una serie di pulsanti d’utilità per richiamare le funzioni principali del software. Scorrendo con il cursore del mouse sui vari pulsanti e soffermandosi su uno di essi, dopo pochi istanti appare la descrizione sintetica del pulsante.

La prima operazione da compiere all’avvio del software è la configurazione. Dal menu “Gestione” premere su “Configura Software”. Il pannello che appare a video consente di impostare l’indirizzo Ethernet dei dispositivi da gestire, il setup per la comunicazione RS232 e di inserire la chiave di attivazione del software; quest’ultima viene fornita in allegato al CD-ROM di installazione.

Ciascuna chiave d’attivazione consente di gestire un solo dispositivo, ma il software consente l’inserimento di 999 chiavi differenti per consentire la gestione di 999 dispositivi differenti dallo stesso PC.

Inserita la chiave di sblocco, è necessario salvare l’impostazione, a questo punto il software è perfettamente operativo e consente di gestire un dispositivo attraverso la Ethernet o la porta RS232.

Sulla barra superiore del software, accanto all'intestazione del programma, è sempre presente fra parentesi la modalità di comunicazione impostata. Per attivare la prima connessione con un dispositivo è sufficiente premere sull'icona "Connetti Dispositivo" .

Per configurare i parametri di comunicazione del dispositivo è necessario lanciare il pannello "Configura Comunicazione Dispositivo" dal menu "Gestione"; sul pannello in questione è possibile modificare l'indirizzo TCP-IP e la NETMASK, oppure modificare i parametri della RS232. Con la freccia rossa si richiede il salvataggio delle impostazioni, mentre con la freccia verde si richiede la lettura delle impostazioni attuali presenti sul dispositivo. Dopo aver modificato la configurazione del dispositivo è importante tornare sul pannello "Configura Software" e riportare le stesse modifiche anche al software.

2.4 – Porte di Comunicazione

Per dialogare con un Oscilloperturbografo in modalità punto-punto, tramite la Ethernet, sarà necessario un cavo tipo cross-RJ45. Per la comunicazione attraverso una rete LAN o WAN il cavo di rete dovrà essere RJ45 non invertito. Per avviare un qualsiasi comando di download o di configurazione sarà necessario prima eseguire una connessione del dispositivo con l'apposita funzione "Connetti Dispositivo".

Per default tutti gli Oscilloperturbografi sono configurati con un indirizzo TCP/IP ed una Netmask; questi parametri sono impostati di default anche su **SGA Oscilloperturbografo** e sono i seguenti:

- TCP-IP: **192.168.0.18**;
- NETMASK: **255.255.255.0**.

Una volta impostati i parametri di comunicazione sul software e sul dispositivo, non sarà più necessario doverli reinserire, a meno che non si decida di modificarne le impostazioni.

Per dialogare con un Oscilloperturbografo in modalità punto-punto, tramite la porta RS-232C, è necessario un comune cavo invertito con connettore DB9 femmina dal lato dispositivo. L'utente può utilizzare in modo alternativo una delle due porte di comunicazione RS-232C presenti sul dispositivo, in particolare la COM1 del DV947A2NC è cablata sul posteriore, mentre la COM2 del DV947A2NC è cablata sul frontale; non bisogna confondere le due COM del dispositivo con le porte COM del PC; quest'ultime sono impostabili solo su "Configura Software" e dipendono dal tipo di PC utilizzato.

3.0 – Uso del Programma SGA

I menu a tendina presenti sul pannello principale di SGA Oscilloperturbografo sono tre:

- **Gestione**
- **Analisi**
- **Finestre**

Ogni menù presenta una serie di voci che costituiscono un insieme di strumenti necessari a gestire uno o più Oscilloperturbografi CPT Engineering. Il software consente di comunicare, configurare e interrogare i dispositivi, per poter acquisire le registrazioni o per effettuare delle registrazioni intenzionali.

Una volta acquisiti i dati, gli strumenti grafici consentono di analizzare le forme d'onda analogiche e digitali, sia in modo indipendente che combinato. Gli strumenti matematici integrati forniscono un valido supporto allo studio delle forme d'onda, infatti consentono all'utente di estrarre tutta una serie di parametri dalle registrazioni scaricate, necessari a verificare il livello qualitativo della distribuzione MT.

3.1 – Menu Gestione

Nel menu **Gestione** sono contenuti tutti i principali strumenti di configurazione del software, di monitoraggio del dispositivo e di configurazione delle modalità operative.

In particolare il menu a tendina è così strutturato:

- **Configura Software** – questa voce richiama il pannello "Configurazione Software" per la configurazione iniziale; tale pannello consente di impostare le porte di comunicazione del PC e di inserire la chiave di sblocco del software, ricordando che per ciascun dispositivo acquistato è fornita una sola chiave di sblocco software; dopo aver effettuato le corrette impostazioni, è importante ricordare che bisogna premere il pulsante di salvataggio.
- **Connetti / Disconnetti Dispositivo** – questo è un comando per attivare o disattivare la connessione fra PC e DV947A2NC; una volta impostati i parametri delle porte di comunicazione del PC e del DV947A2NC non è necessario inserire alcun parametro quando si richiede la connessione.
- **Aggiornamento Eseguibile** – questo è un comando per eseguire l'aggiornamento firmware sul DV947A2NC e comporta il riavvio del dispositivo; a seguito di tale comando dunque il DV947A2NC resterà fuori servizio per circa 2 minuti, la sua configurazione sarà riportata al valore di default, tutte le registrazioni presenti sul dispositivo verranno cancellate e gli unici dati che non verranno alterati saranno quelli relativi alla matricola e alle porte di comunicazione.
- **Configura Trigger e Registrazioni** – questo comando apre il pannello "Configura Dispositivo" che consente di impostare il trigger e la durata delle registrazioni; tale pannello è descritto in dettaglio nel paragrafo "**3.4 – Configurazione**".
- **Configura Comunicazione Dispositivo** – apre un pannello di configurazione per le porte di comunicazione del DV947A2NC, da non confondere con le impostazioni di comunicazione del PC che invece vengono impostate attraverso il comando "Configura Software"; ogni volta che vengono modificate le impostazioni di comunicazione del DV947A2NC richiedendo un salvataggio, si determina il riavvio del dispositivo che lo porterà fuori servizio per circa 2 minuti; una volta modificate le impostazioni del DV947A2NC si potrà comunicare con esso solo riportando le stesse impostazioni anche sulla configurazione del software.

- **Messa In Servizio** – questo comando lancia un procedura automatica di calibrazione dell'offset; essa richiede necessariamente che tutti i morsetti analogici vengano rimossi in modo da assicurare l'assenza di segnali analogici in ingresso. Importante è impostare le portate dei canali di corrente prima di eseguire la procedura di "Messa In Servizio"; tale procedura impiega pochi secondi per compensare eventuali derive dell'offset di misura ed incrementa la precisione del dispositivo DV947A2NC; è bene lanciare la procedura di "Messa In Servizio" all'avvio e ripeterla con una periodicità annuale.
- **Inserisci Matricola** – questa voce del menu deve essere utilizzata solo in occasione dell'attivazione software in quanto consente di inserire o modificare il numero di matricola del DV947A2NC.
- **Versione Firmware** – richiede informazioni sulla versione del firmware al DV947A2NC.
- **Download Registrazioni** – il comando  avvia la procedura di download aprendo un pannello denominato "Selezione Registrazioni"; su tale pannello è richiamato l'elenco delle registrazioni presenti sul DV947A2NC interrogato. Prima di lanciare il comando download  è necessario aver attivato una connessione . Il pannello "Selezione Registrazioni" consente di selezionare solo le registrazioni d'interesse con operazioni di doppio-click per aggiungere all'elenco; dopo aver creato l'elenco delle registrazioni d'interesse, un apposito selettore presente sul pannello consente di eseguire una delle seguenti operazioni:
  1. Scarica Selezione = esegue il download delle registrazioni presenti nell'elenco senza rimuoverle dal DV947A2NC;
  2. Scarica e Rimuovi Selezione = esegue il download delle registrazioni presenti nell'elenco ed al termine del download cancella tali registrazioni dal DV947A2NC;
  3. Rimuovi Selezione = esegue la rimozione delle registrazioni presenti nell'elenco dal DV947A2NC, senza effettuare alcun download.

  Un pulsante con icona cestino consente di rimuovere tutte le registrazioni dal DV947A2NC.
- **Anomalia Temporanea** – questo comando determina la commutazione del relé d'Anomalia Temporanea ed è necessario eseguirlo dopo l'avvio per poter monitorare un eventuale riavvio del dispositivo, in quanto all'avvio e ad ogni riavvio il relé si porta automaticamente nello stato NC; con il comando "Anomalia Temporanea" l'operatore determina l'azzeramento del relé ovvero la commutazione sullo stato NO.
- **Registrazione Manuale** – richiede l'esecuzione di una registrazione manuale al DV947A2NC; la durata della registrazione e la frequenza di campionamento coincidono con i parametri impostati sul dispositivo al momento della richiesta.
- **Sincronizza Ora PC** – aggiorna data/ora nel DV947A2NC prendendo data/ora da Windows; con questa funzione è possibile personalizzare data/ora del DV947A2NC andando ad impostare opportunamente data/ora di Windows prima della sincronizzazione.

- **Sincronizza Ora GPS** – aggiorna data/ora nel DV947A2NC prendendo data/ora dal GPS interno; è bene sottolineare che l'antenna GPS necessita di una buona copertura satellitare e richiede una condizione di visibilità per la triangolazione iniziale con i satelliti. Per questo motivo il DV947A2NC è stato cablato con l'antenna posizionata dietro il pannello frontale in posizione facilmente accessibile, quindi se necessario è possibile rimuovere il pannello frontale, tagliare le fascette che bloccano il cavo dell'antenna, staccarla dal supporto adesivo e posizionarla in condizioni di visibilità; il pannello frontale è altresì dotato di un'apposita fessura in basso a destra, che consente di richiudere il pannello frontale con l'antenna esterna.
- **Monitor Stati Digitali** – avvia il pannello di monitor in Real-Time degli stati digitali, questo consente di osservare lo stato dei 128 ingressi digitali contemporaneamente, indicando con l'evidenziatore di colore verde il livello logico "Alto" presente sul singolo canale oppure con il fondo bianco il livello logico "Basso". Sullo stesso pannello è possibile agire su degli appositi selettori che impostano le uscite a relé, facendole commutare volontariamente e consentendo quindi di controllarne il corretto funzionamento; bisogna sottolineare che durante l'impiego del pannello "Monitor Stati Digitali", il dispositivo DV947A2NC non può svolgere le normali funzioni di monitoraggio e registrazione, dunque va considerato come fuori servizio.
- **Monitor Segnali Analogici** – avvia il pannello di monitor in Real-Time dei segnali analogici, questo consente di osservare l'andamento degli ingressi analogici, potendo selezionare l'intervallo temporale d'osservazione da 8ms a 320ms con un apposito selettore andando anche a specificare un eventuale trigger di visualizzazione. Su ciascun canale visualizzato è possibile impostare l'autoscala sulle ampiezze o selezionare una scala di valori manualmente; la frequenza di campionamento dei segnali analogici è di 2.5kHz per garantire fluidità all'immagine; bisogna sottolineare che durante l'impiego del pannello "Monitor Stati Digitali", il dispositivo DV947A2NC non può svolgere le normali funzioni di monitoraggio e registrazione, dunque va considerato come fuori servizio.

3.2 – Menu Analisi

Nel menu **Analisi** sono contenuti tutti i principali strumenti per avere accesso ai dati scaricati dai dispositivi e ai pannelli d'interfaccia per avviare un sessione di analisi dei dati. Il concetto base da acquisire per procedere correttamente con l'analisi delle registrazioni è il seguente: una registrazione salvata nell'archivio del PC deve essere aperta per essere caricata nella memoria del software in esecuzione, solo a questo punto si potrà accedere ai dati per l'analisi degli oscillogrammi. L'analisi può essere effettuata a più riprese e con diversi strumenti, senza dover caricare nuovamente la registrazione, fino a quando quest'ultima non viene chiusa rimuovendola dalla memoria del software. Gli oscillogrammi possono essere analizzati nel dominio del tempo oppure attraverso una serie di strumenti matematici che consentono di estrarre informazioni di varia natura dalle tracce acquisite.

In particolare il menu a tendina di “Analisi” è così strutturato:

- **Apri / Chiudi Registrazioni** – il comando d’apertura delle registrazioni presenti sul PC determina l’apertura di un pannello di selezione denominato “Apri Registrazione” dove sono elencate tutte le registrazioni scaricate sul PC da uno o più DV947A2NC, elencate in ordine cronologico a partire dalla più recente; sul pannello “Apri Registrazione” è sufficiente fare doppio click sulla registrazione di interesse ottenendo che venga evidenziata in giallo. Dopo averla selezionata la registrazione può essere aperta con il pulsante “Apri” o rimossa dal PC con il pulsante “Cancella Registrazione”; premendo “Apri” si apre un pannello denominato “Selezione Canali”; il pannello “Selezione Canali” elenca tutti i canali analogici e digitali consentendone l’inserimento nella lista dei canali da analizzare, con un doppio click sul segnale; dopo aver creato la lista dei canali analogici e digitali di interesse è sufficiente premere il pulsante “Analisi” per aprire il pannello “Grafico Registrazione”; tale pannello è descritto in dettaglio nel paragrafo “**3.5 – Grafico Registrazione**”; i canali con trigger attivo che sono risultati sede di guasto durante la registrazione vengono inseriti automaticamente nella lista dei canali da analizzare all’interno del pannello “Selezione Canali”; il comando di chiusura determina la chiusura della registrazione aperta.
- **Analisi Registrazioni** – questa voce apre il pannello “Selezione Canali” ed è attiva solo se è già stata aperta una registrazione; il pannello “Selezione Canali” riporta una colonna denominata “Guasto” che consente di identificare rapidamente i canali sede di guasto; premendo “Analisi” si accede al pannello “Grafico Registrazione”; tale pannello è descritto in dettaglio nel paragrafo “**3.5 – Grafico Registrazione**”.
- **Strumenti Matematici** – questa voce richiama un menu con i seguenti campi:

1. Risposta in Frequenza;
2. Valore Efficace;
3. Curva di Fase;
4. Gradiente;
5. Media;
6. Varianza;
7. Diagramma Vettoriale;
8. Filtri;
9. Potenza.

Ciascuna delle voci sopraelencate richiama un pannello grafico d’analisi dei dati; tali funzioni saranno descritte in dettaglio nel paragrafo “**3.6 – Analisi**”.

Gli strumenti matematici sono disponibili solo se una registrazione è già stata aperta e dunque i dati degli oscillogrammi sono caricati nella memoria del software. L’utente può disporre contemporaneamente a video di tutti gli strumenti matematici presenti sul software, richiamandoli in primo piano uno dopo l’altro mediante il menu “Finestre”.

- **Esporta in Comtrade** – il comando apre un apposito pannello che consente di esportare in formato COMTRADE una registrazione precedentemente aperta, in conformità allo standard di formato IEEE C37.111-1999; è bene sottolineare che il formato COMTRADE non prevede l'uso delle etichette identificative dei canali e dei commenti, presenti nelle registrazioni originali; prima dell'esportazione chiudere tutti i pannelli del software.
- **Esporta** – questa funzione apre un apposito pannello che consente di esportare le registrazioni, nel formato originale prodotto dal DV947A2NC e utilizzato dal software SGA Oscilloperturbografo; per poter esportare una registrazione, questa deve essere prima aperta; prima dell'esportazione chiudere tutti i pannelli del software.
- **Importa in Comtrade** – il comando apre un apposito pannello che consente di importare una registrazione precedentemente salvata in formato COMTRADE, in conformità allo standard di formato IEEE C37.111-1999; le registrazioni importate in COMTRADE non conterranno tutte le informazioni presenti nelle registrazioni originali del DV947A2NC.
- **Importa** – questa funzione apre un apposito pannello che consente di importare le registrazioni precedentemente esportate in formato originale con il software SGA Oscilloperturbografo e dunque compatibili col formato del DV947A2NC.
- **Legenda Canali** – questa voce permette di esaminare le etichette ed i commenti associati ad ogni singolo canale, in modo da identificare rapidamente un segnale acquisito.
- **Guasti Riscontrati** – il comando richiama un pannello che consente all'utente di verificare i canali sede di guasto, le impostazioni di trigger e la combinazione scelta per i trigger.

3.3 – Menu Finestre

Nel menù **Finestre** sono presenti degli strumenti per la gestione dei pannelli grafici, dal punto di vista della disposizione a video. In particolare il menu a tendina è così strutturato:

- **Visualizza in Cascata** – consente  di ordinare, in modo allineato e centrato a video, tutti i pannelli grafici che sono stati aperti.
- **Chiudi Tutte le Finestre** – consente  di chiudere, con un unico comando, tutti i pannelli dei grafici che sono stati aperti.

3.4 – Configurazione

Per configurare un DV947A2NC è necessario attivare il pannello "Configura Dispositivo" mostrato in Fig 3, lanciando il comando "Configura Trigger e Registrazioni" dal menu **Gestione**.

La configurazione consente all'utente di impostare tutti i parametri di gestione della macchina, salvando nel proprio PC differenti set di configurazione. Nel momento in cui è messo in servizio, un DV947A2NC è configurato con parametri di default.

La configurazione del dispositivo avviene sempre fuori linea, o modificando direttamente i parametri di default, oppure scaricando da un DV947A2NC la sua configurazione attuale e apportando quindi le modifiche direttamente su quest'ultima.

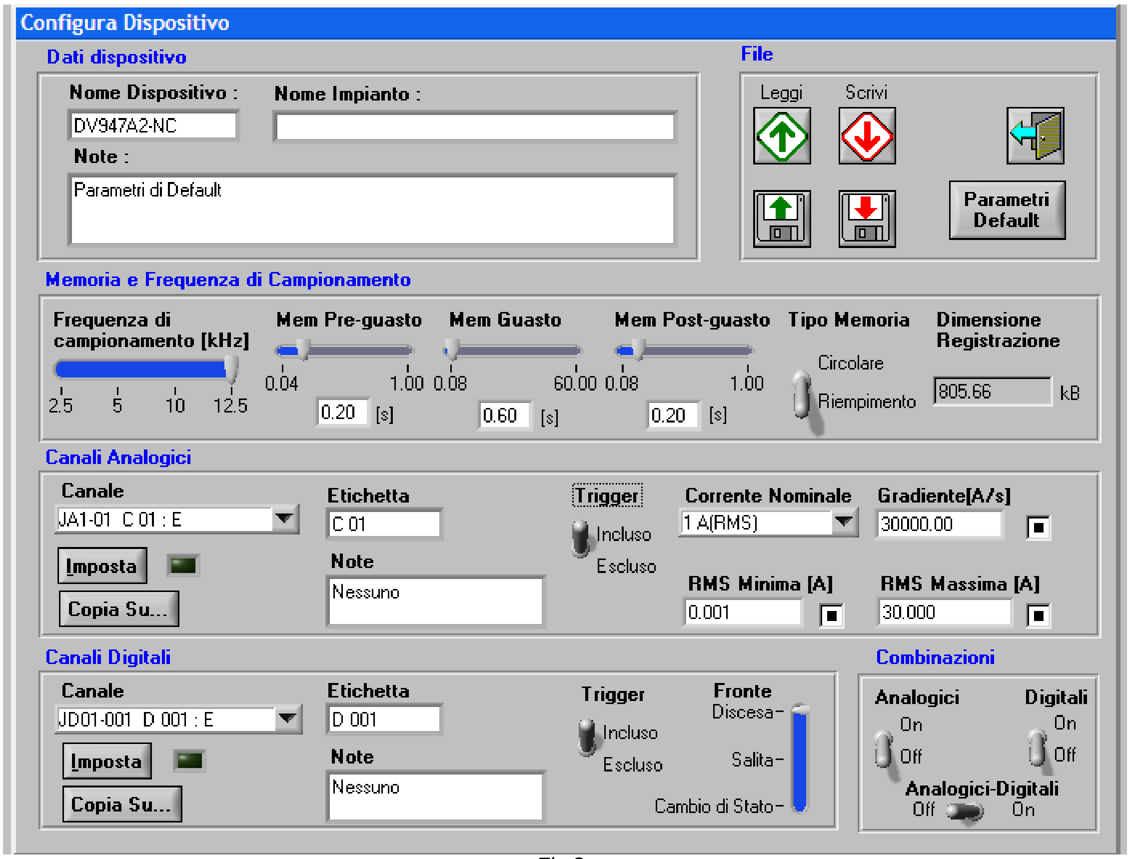


Fig 3

Le sezioni che compongono il pannello "Configura Dispositivo" sono le seguenti:

- **Dati dispositivo** – consente di impostare il nome del dispositivo, il nome dell'impianto ed un commento aggiuntivo nel campo note; ad ogni registrazione il DV947A2NC associa queste informazioni ai dati acquisiti e le rende disponibili nel download.
- **Memoria e Frequenza di Campionamento** – questo campo consente di impostare la durata massima di registrazione. Ad ogni registrazione è associata una durata fissa e una durata variabile; il tempo di pre-guasto ed il tempo di post-guasto sono di durata fissa. Il tempo di guasto imposta la durata massima della porzione di registrazione in cui il trigger rimane attivo. Fa eccezione il caso in cui una sequenza di registrazioni in cascata determina la riduzione nella durata del periodo di pre-guasto, impostandolo al valore minimo. Nello stesso campo è presente un selettore per impostare la frequenza di campionamento dei canali analogici; il campionamento dei canali digitali avverrà sempre a 2.5kHz. In un apposito indicatore a destra viene riportata la dimensione massima del file di registrazione, in funzione della durata e della frequenza impostate; la singola registrazione non può eccedere i 62s totali indipendentemente dalla frequenza impostata, che nel caso di 12.5kHz determina un file di circa 50MB.

Un selettore presente nel campo di regolazione consente di impostare la memoria del dispositivo in due distinte modalità:

1. Circolare = gestione delle registrazioni con logica di tipo FIFO; al raggiungimento dello stato di Memoria Piena, la registrazione cronologicamente più vecchia viene ad essere cancellata da una nuova registrazione;
2. Riempimento = gestione delle registrazioni con logica a pila, dove una volta raggiunta la capacità massima di registrazione, non vengono più memorizzate nuove registrazioni.

- **Canali Analogici** – questo campo consente la regolazione del trigger e delle portate; per i 24 canali di corrente è disponibile una doppia portata di misura ad 1A o 5A (RMS) nominali, mentre per gli 8 canali di tensione si ha una sola portata di misura a 400V (RMS) nominali. Per ogni canale selezionato sull'apposito menu a tendina è possibile inserire un'etichetta e un commento; ogni canale può essere incluso o escluso all'attivazione del trigger, i canali esclusi vengono comunque registrati. Una volta avviata la registrazione per superamento delle soglie impostate, il trigger viene disarmato, il riarmo del trigger avviene solo dopo il rientro del segnale entro gli specifici valori di soglia; le soglie di trigger impostabili per ciascun canale sono tre, indipendenti fra loro: Soglia RMS Massima, Soglia RMS Minima, Soglia Gradiente. Importante è sottolineare che tutte le impostazioni effettuate su un canale richiedono una conferma finale premendo sul punsante "Imposta" ed osservando l'accensione dell'apposito indicatore giallo; in conclusione è possibile copiare le impostazioni di un canale su uno o più canali, premendo il pulsante "Copia Su…" e impostando su un apposito pannello l'elenco dei canali dove incollare le impostazioni appena copiate; l'impostazione delle portate di misura dei canali analogici deve essere effettuata prima di operare i cablaggi sul pannello posteriore.
- **Canali Digitali** – questo campo include tutte le opzioni di regolazione del trigger relative ai 128 canali digitali acquisiti; per ogni canale selezionato sull'apposito menu a tendina è possibile inserire un'etichetta e un commento; ogni canale può essere incluso o escluso dall'attivazione del trigger, i canali esclusi vengono comunque registrati; nella finestra di impostazione dei parametri è possibile stabilire le modalità di attivazione del trigger: Fronte di Salita, Fronte di Discesa, Cambio di Stato. Importante è sottolineare che tutte le impostazioni effettuate su un canale richiedono una conferma finale premendo sul punsante "Imposta" ed osservando l'accensione dell'apposito indicatore giallo; le modalità di trigger sono impostabili in modo indipendente su ciascuno dei 128 canali; in conclusione è possibile copiare le impostazioni di un canale su uno o più canali, premendo il pulsante "Copia Su…" e impostando su un apposito pannello l'elenco dei canali dove incollare le impostazioni appena copiate.
- **Combinazioni** – attraverso tre selettori è possibile attivare delle logiche di combinazione tra i vari canali; se tutti i selettori sono ad OFF significa che un evento di trigger su uno qualsiasi dei canali abilitati, analogici o digitali, avvierà una registrazione; se uno dei selettori è ad ON, per avviare una registrazione dovrà attivarsi un trigger su tutti i canali abilitati relativi al selettore che si trova in ON; sono consentite tutte le combinazioni logiche impostabili con i selettori.

- **File** – questo campo consente di gestire i file di configurazione, il pulsante con l'icona viene utilizzato per salvare su disco l'intera configurazione precedentemente impostata, così da poterla caricare in seguito nella memoria del PC attraverso il pulsante ; in questo modo l'utente può preparare fuori linea differenti set di configurazione, che richiamerà nel momento in cui ne ha bisogno; un pulsante denominato "Parametri Default" consente all'utente di richiamare la configurazione standard del DV947A2NC; il pulsante con indicazione "Leggi" consente di leggere i parametri impostati sul dispositivo connesso; il pulsante con indicazione "Scrivi" consente di scrivere il file di configurazione sul dispositivo connesso; ogni volta che si effettua un download di registrazione da un dispositivo, oltre ai dati acquisiti, il software scarica anche la configurazione associata alla registrazione avvenuta; quindi dopo aver aperto una registrazione si potrà controllare il file di configurazione del dispositivo, semplicemente richiamando il pannello "Configura Dispositivo".

3.5 – Grafico Registrazione

Per analizzare una registrazione è necessario aprire una registrazione, selezionare i canali d'interesse e premendo il pulsante "Analisi" aprire il pannello "Grafico Registrazione". In Fig 4 è possibile osservare un esempio di rappresentazione dei segnali sul pannello "Grafico Registrazione".

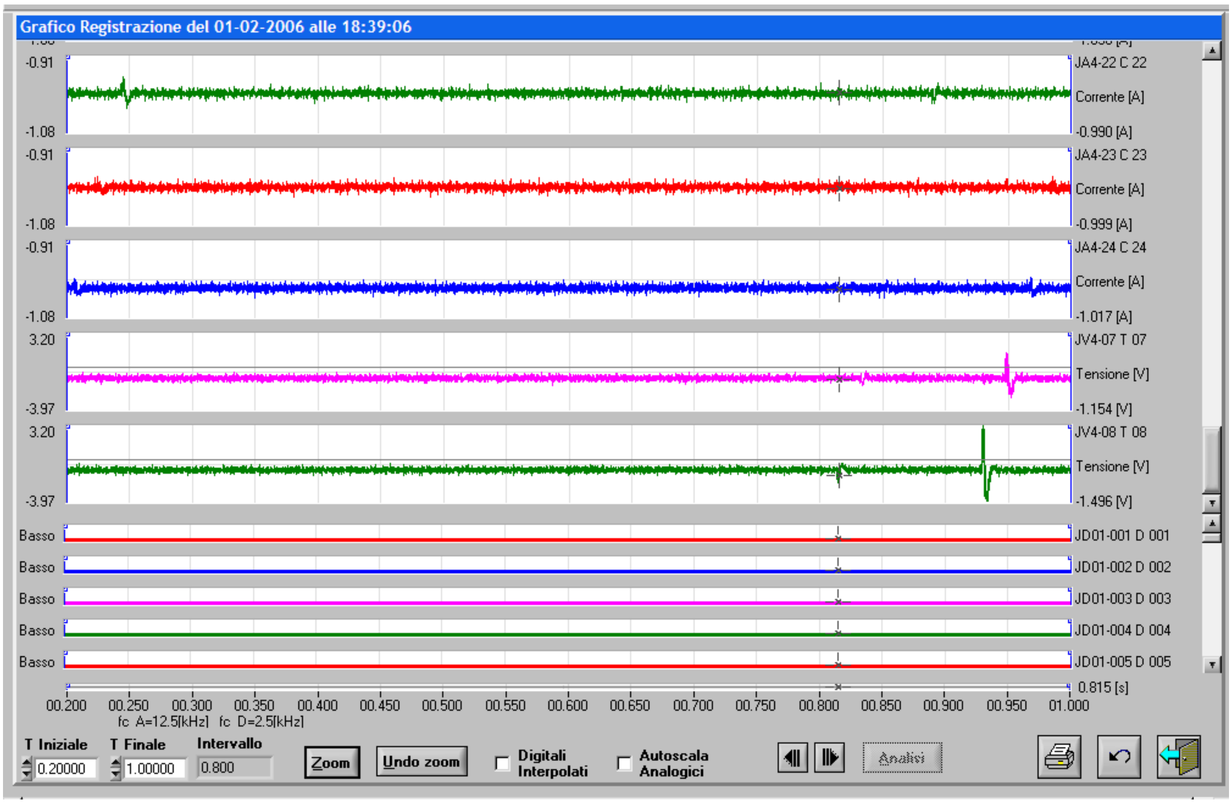


Fig 4

Il grafico di registrazione contiene tutti i canali selezionati; l'utente ha la possibilità di scorrere in maniera distinta sia i grafici analogici che i grafici digitali, ottenendo contemporaneamente a video un massimo di 32 segnali analogici e 128 segnali digitali. Il riferimento temporale è unico per tutte le tracce ed è rappresentato in basso. Ciascun canale riporta l'etichetta identificativa a destra del grafico, con sotto l'indicazione del tipo di canale e del valore istantaneo; un apposito cursore è in grado di seguire il profilo delle forme d'onda analogiche e digitali visualizzate. Il cursore mobile di scansione non necessita di attivazione, in quanto è disponibile dal momento in cui si apre un grafico. All'avvio è sempre presente a sinistra delle forme d'onda analogiche e digitali rappresentate e può essere mosso liberamente sul grafico, con semplici operazioni di trascinamento a video. Per mezzo dei controlli identificati dalle icone e , il cursore consente di identificare il valore istantaneo dell'onda con estrema precisione. Due barre verticali alle estremità della porzione visibile di grafico consentono di eseguire le operazioni di zoom temporale. Per analizzare una porzione di grafico è sufficiente trascinare i due cursori verticali alle estremità della porzione di interesse e premere sul pulsante "Zoom"; per delimitare un preciso intervallo temporale è altresì possibile inserire direttamente il tempo iniziale "T iniziale" ed il tempo finale "T finale" e premere "Zoom".

La rappresentazione grafica dei canali analogici avviene con un'autoscala delle ampiezze rappresentate, sulla base del segnale più ampio fra quelli registrati, quindi tutti i canali di corrente avranno le ampiezze scalate rispetto al più grande dei segnali di corrente e tutti i canali di tensione avranno le ampiezze scalate rispetto al più grande dei segnali di tensione. Un'apposita casella di spunta definita "Autoscala Analogici", in basso sul pannello, consente di ottenere l'autoscala delle ampiezze rappresentate sulla base dei singoli canali, quindi ciascun canale verrà rappresentato scalato rispetto ai propri valori di picco.

La rappresentazione dei canali digitali avviene con la simbologia grafica seguente: linea sottile per livello basso, ovvero nessuna tensione in ingresso; linea spessa per livello alto, ovvero presenza di una tensione in ingresso. Un'apposita casella di spunta definita "Digitali Interpolati", in basso sul pannello, consente di ottenere la rappresentazione interpolata dei campioni digitali con simbologia grafica in logica diretta, ovvero linea sottile in basso per livello basso o linea sottile in alto per livello alto.

Il pulsante identificato con l'icona permette di stampare il pannello grafico, nella configurazione e nelle condizioni di zoom attuali. Il pulsante con l'icona permette di tornare al pannello di scelta dei canali, consentendo di aggiungere o sottrarre dei canali da sovrapporre sul grafico.

Il pannello "Grafico Registrazione" consente una visione d'insieme delle tracce registrate, tuttavia in alcuni casi può risultare utile un'analisi dettagliata della singola traccia analogica; per agevolare l'analisi dettagliata delle forme d'onda analogiche il pannello "Grafico Registrazione" dispone di una funzione grafica denominata "Analisi Registrazione". Posizionando il cursore del mouse su una delle tracce analogiche rappresentate su "Grafico Registrazione" e facendo un click con il pulsante destro del mouse si ottiene il selezionamento della traccia, con la comparsa del pulsante "Analisi" in basso a destra sul pannello; semplicemente premendo su "Analisi" si ottiene il pannello di Fig 5.

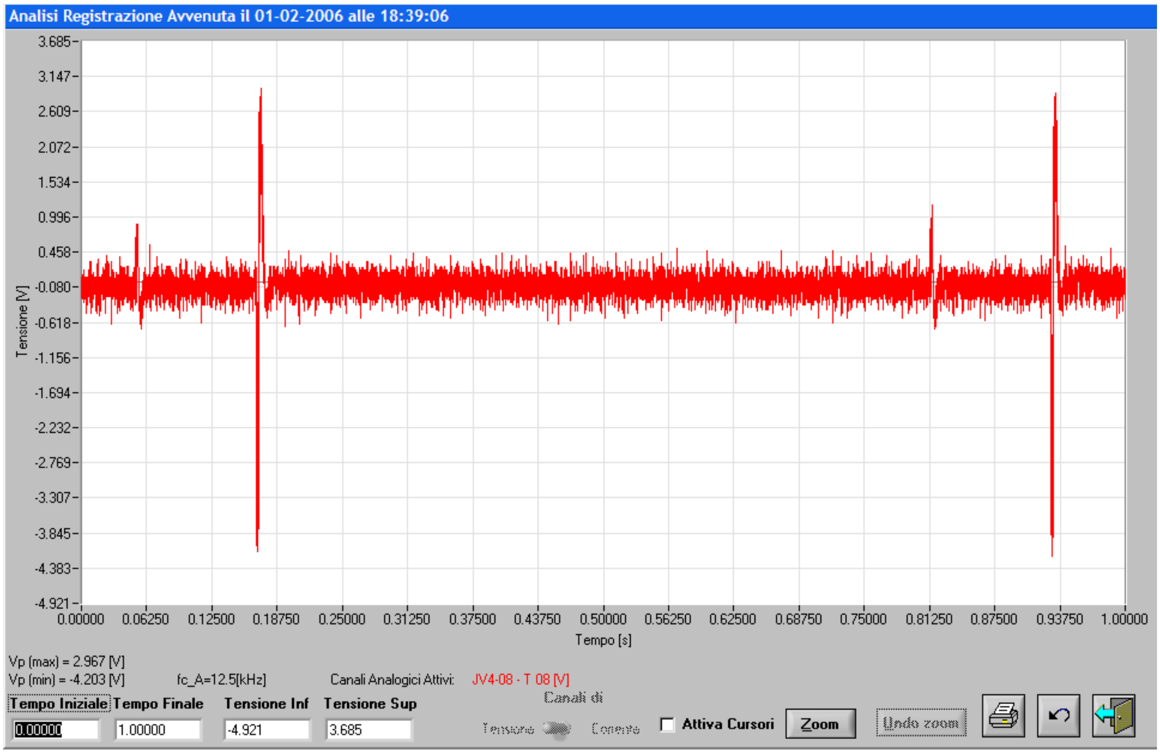


Fig 5

Sul pannello “Analisi Registrazione” possono essere caricati contemporaneamente fino a 5 canali. Le caselle in basso a sinistra consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale/ Finale ed Ampiezza Inferiore / Superiore. La casella “Attiva Cursori” rende disponibili due cursori cartesiani che consentono di ritagliare manualmente la porzione di grafico da analizzare con lo “Zoom”.

La scala delle ampiezze per la tensione è riportata sempre a sinistra, mentre la scala d’ampiezze per la corrente è riportata sempre a destra. Le due scale possono essere modificate con lo zoom in modo indipendente. Per questo scopo è stato inserito sul pannello il selettore “Canali di Tensione/Corrente”.

3.6 – Analisi

Premendo sulla barra principale del software si ottiene il menu di Fig 6, dove richiamare i vari strumenti matematici per l’analisi degli oscillogrammi.



Fig 6

3.6.1 – Risposta in Frequenza

Il pannello “Risposta in Frequenza” consente di valutare, nel dominio della frequenza, la risposta in frequenza dei segnali, sia su ampiezza logaritmica sia in formato lineare. Una casella a tendina denominata “Selezione Canale” consente di selezionare la traccia su cui valutare la risposta in frequenza.

Premendo il pulsante “Calcola” si ottiene la rappresentazione grafica della risposta in frequenza. Nello stesso pannello è presente una casella numerica con l’indicazione del THD associato alla registrazione, più un campo numerico su cui inserire l’ordine delle armoniche superiori da includere nel calcolo del THD; modificando questo campo è necessario premere nuovamente “Calcola” per ottenere il corrispondente valore del THD. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Frequenza Iniziale / Finale e Modulo Inferiore / Superiore. Se si desidera cambiare la scala da dB a Lineare o viceversa, bisogna selezionare la nuova scala e premere nuovamente “Calcola”. Ogni volta che si preme il pulsante “Calcola” vengono annullati tutti gli zoom.

In Fig 7 è mostrato un esempio di “Risposta in Frequenza”.

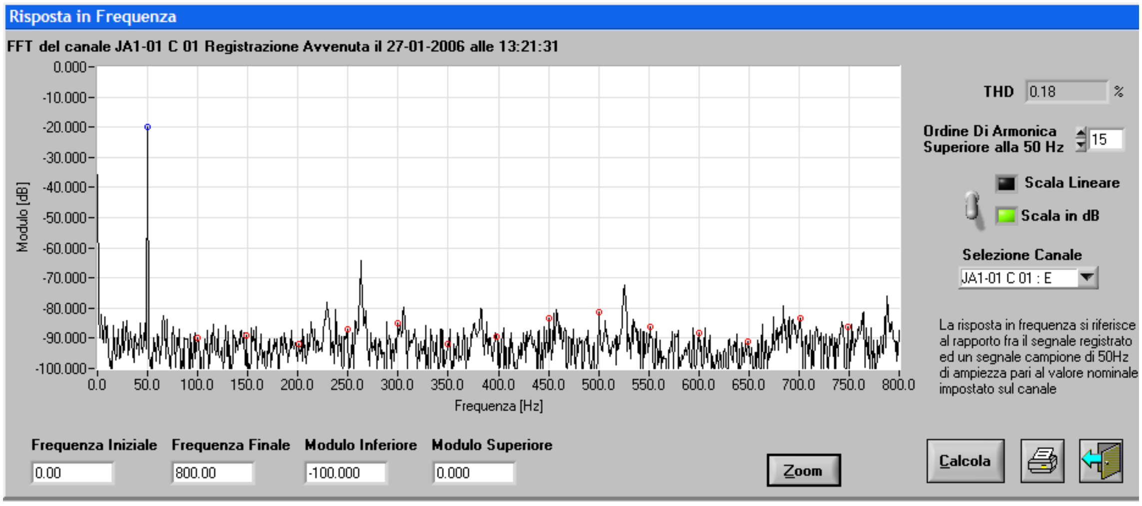


Fig 7

3.6.2 – Valore Efficace

Il pannello “Valore Efficace” consente di valutare, nel dominio del tempo, il valore RMS dei segnali. Una casella a tendina denominata “Selezione Canale” consente di selezionare la traccia su cui valutare la curva RMS.

Premendo il pulsante “Calcola” si ottiene la rappresentazione grafica della curva RMS. Nello stesso pannello sono presenti tre caselle numeriche con l’indicazione dei valori RMS massimo, minimo e medio associati alla registrazione. Il calcolo del valore efficace avviene su un periodo pari a 20ms, quindi normalizzato sulla 50Hz. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Ampiezza Inferiore / Superiore.

In Fig 8 è mostrato un esempio di “Valore Efficace”.

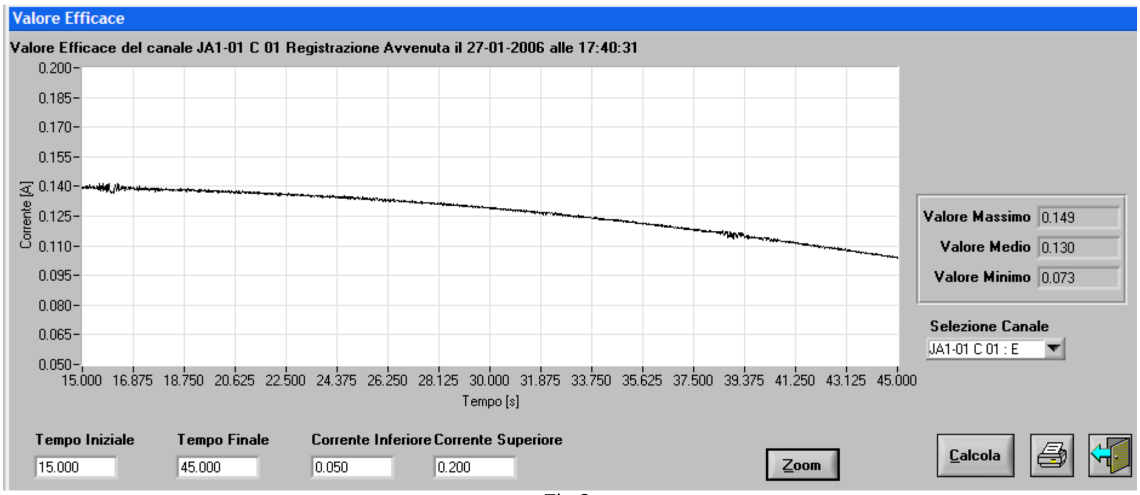


Fig 8

3.6.3 – Curva di Fase

Il pannello "Curva di Fase" consente di valutare, nel dominio del tempo, l'andamento della fase dei segnali relativo alla 50Hz e con riferimento basato sull'istante iniziale di registrazione. Una casella a tendina denominata "Selezione Canale" consente di selezionare la traccia su cui valutare la curva di fase.

Premendo il pulsante "Calcola" si ottiene la rappresentazione grafica della curva di fase. Un selettore consente di modificare il periodo d'osservazione della fase, incrementandolo a multipli di 20ms. Dopo aver modificato il periodo d'osservazione è necessario premere nuovamente su "Calcola". Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Angolo Inferiore / Superiore.

In Fig 9 è mostrato un esempio di "Curva di Fase".

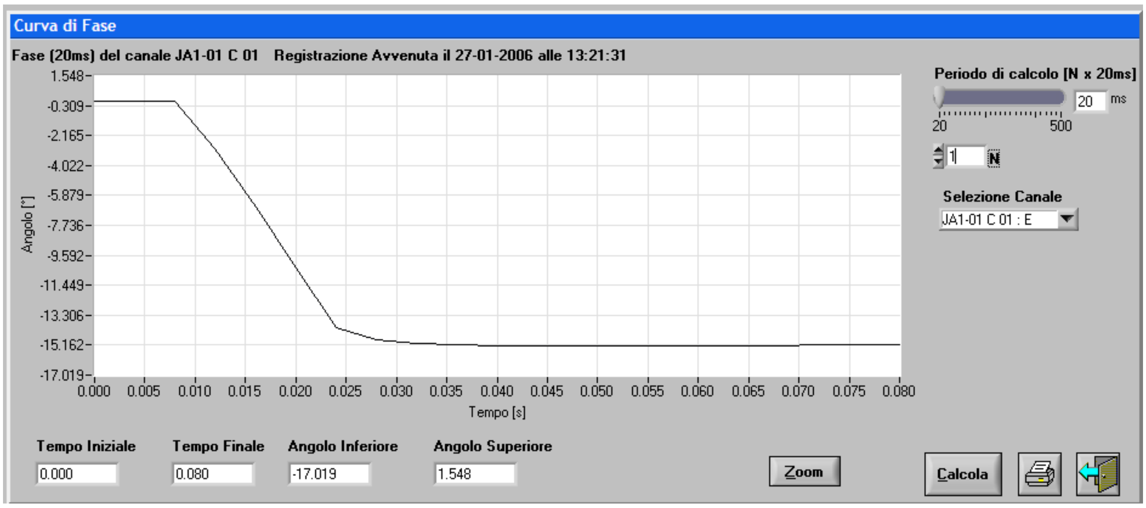


Fig 9

3.6.4 – Gradiente

Il pannello "Gradiente" consente di valutare, nel dominio del tempo, l'andamento della derivata o gradiente di variazione dei segnali. Il rapporto incrementale è valutato su un intervallo di 800µs a 12.5kHz e proporzionalmente più ampio a frequenze più basse; ogni rapporto incrementale è filtrato con una media valutata su dieci campioni acquisiti. Una casella a tendina denominata "Selezione Canale" consente di selezionare la traccia su cui valutare il gradiente.

Premendo il pulsante "Calcola" si ottiene la rappresentazione grafica della derivata. Nello stesso pannello sono presenti due caselle numeriche con l'indicazione del gradiente massimo e minimo associati alla registrazione. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Ampiezza Inferiore / Superiore.

In Fig 10 è mostrato un esempio di "Gradiente".

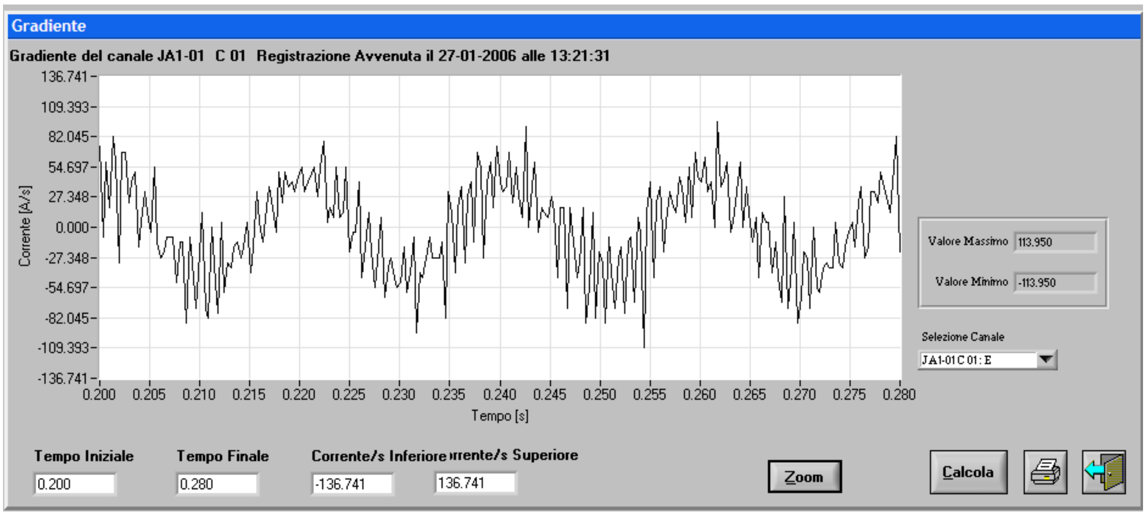


Fig 10

3.6.5 – Media

Il pannello "Media" consente di valutare, nel dominio del tempo, il valor medio dei segnali. Una casella a tendina denominata "Selezione Canale" consente di selezionare la traccia su cui valutare il valor medio.

Premendo il pulsante "Calcola" si ottiene la rappresentazione grafica della media. Nello stesso pannello sono presenti tre caselle numeriche con l'indicazione dei valori massimo, minimo e medio associati alla registrazione. Il calcolo della media avviene su un periodo base di 40ms, ma un apposito selettore consente di modificare il periodo di integrazione a passi di 4ms. Dopo aver modificato il periodo di integrazione è necessario premere nuovamente su "Calcola". Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Ampiezza Inferiore / Superiore.

In Fig 11 è mostrato un esempio di "Media".

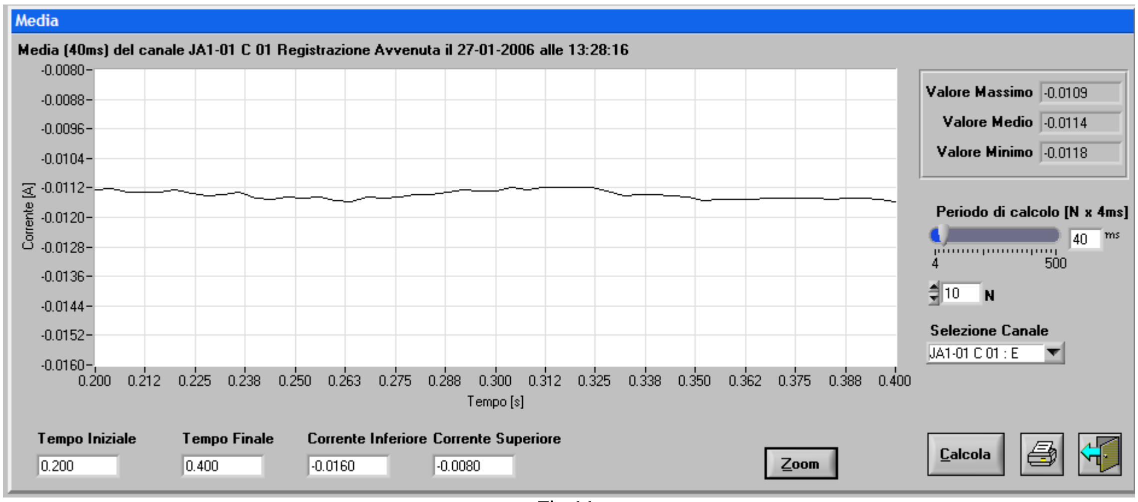


Fig 11

3.6.6 – Varianza

Il pannello “Varianza” consente di valutare, nel dominio del tempo, l’andamento dello scarto quadratico medio dei segnali. Una casella a tendina denominata “Selezione Canale” consente di selezionare la traccia su cui valutare la varianza.

Premendo il pulsante “Calcola” si ottiene la rappresentazione grafica dello scarto quadratico medio. Un selettore consente di modificare il periodo d’integrazione per il calcolo del valor medio di riferimento, incrementandolo a multipli di 4ms. Dopo aver modificato il periodo d’osservazione è necessario premere nuovamente su “Calcola”. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Ampiezza Inferiore / Superiore.

In Fig 12 è mostrato un esempio di “Varianza”.

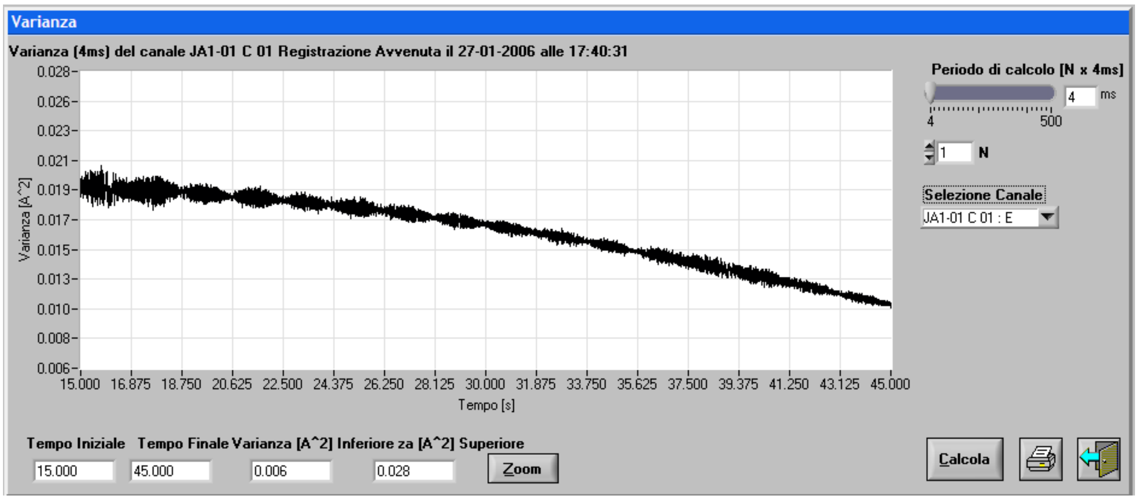


Fig 12

3.6.7 – Diagramma Vettoriale

Il pannello “Diagramma Vettoriale” consente di valutare, con una rappresentazione di tipo vettoriale ad ampiezza normalizzata, i segnali acquisiti sotto forma di fasori. Tre selettori di abilitazione e tre caselle a tendina denominate “1° canale (a) – 2° canale (b) – 3° canale (c)” consentono di selezionare le tracce da rappresentare sul diagramma vettoriale.

Premendo il pulsante “Calcola” si ottiene la rappresentazione grafica dei fasori. Nello stesso pannello sono presenti nove caselle numeriche con l’indicazione del Modulo (RMS), della Fase e dello Sfasameto, relativamente ai tre canali selezionati. Un selettore consente di impostare il tipo di rappresentazione grafica visualizzata, scegliendo fra rappresentazione Originale, rappresentazione della terna Diretta, rappresentazione della terna Inversa e rappresentazione della terna Omopolare; dopo aver selezionato il tipo di rappresentazione bisogna premere nuovamente su “Calcola”. Nel riquadro denominato “Funzioni di animazione” sono disponibili dei pulsanti che consentono l’avanzamento nel tempo della rappresentazione vettoriale associata alla registrazione in esame. L’animazione si avvia premendo il pulsante ▶. Per fissare un determinato istante premere ⏸. Per fermare completamente l’animazione premere ■. Per posizionarsi all’inizio della registrazione premere ⏪. Per posizionarsi alla fine premere ⏩. Per retrocedere o avanzare premere i pulsanti ◀‖ oppure ‖▶; i passi di avanzamento dell’animazione sono discretizzati a periodi da 20ms e ad ogni avanzamento viene aggiornato il calcolo del Modulo (RMS), della Fase e dello Sfasamento. Se non vengono selezionati i tre canali “a-b-c” il selettore che consente di definire il tipo di rappresentazione vettoriale non può essere utilizzato e dunque i fasori vengono rappresentati sul piano cartesiano solo in formato Originale.

In Fig 13 è mostrato un esempio di “Diagramma Vettoriale”.

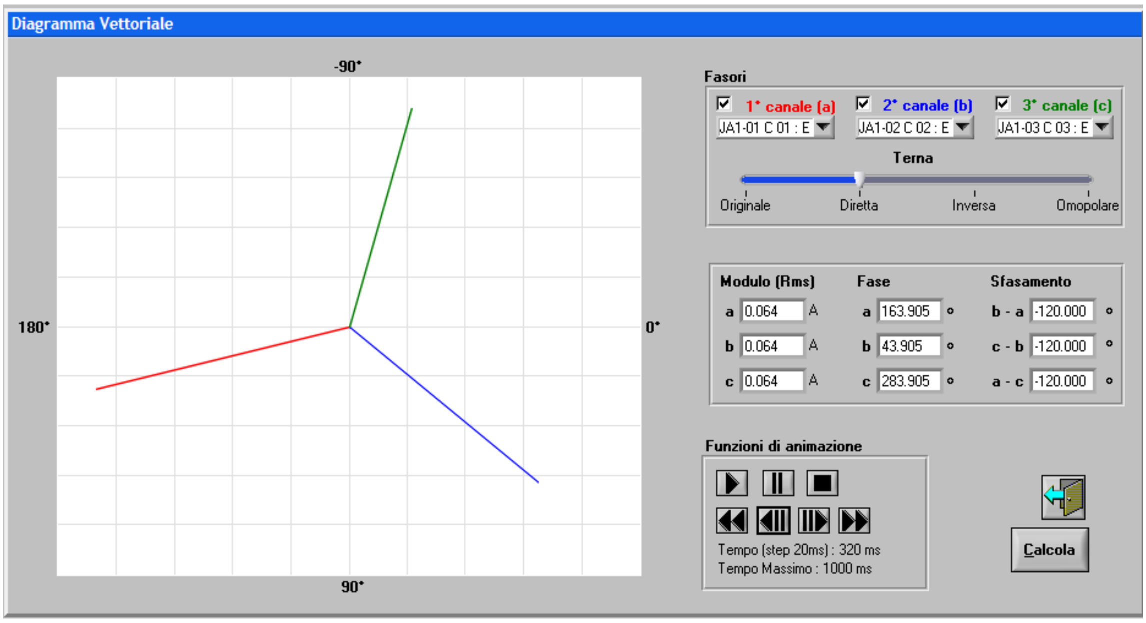


Fig 13

3.6.8 – Filtri

Il pannello “Filtri” consente di valutare, nel dominio del tempo, le forme d’onda elaborate mediante dei Filtri Numerici. Una casella a tendina denominata “Selezione Canale” consente di selezionare la traccia su cui applicare il filtro. Per analizzare un segnale filtrato è necessario inserire i valori desiderati nelle caselle “Ordine Del Filtro” e “Frequenza Taglio Hz”, definire il tipo di filtro scegliendo fra Passa Basso, Passa Banda e Passa Alto, infine definire il metodo di calcolo scegliendo fra Butterworth, Chebyshev ed Elliptic.

Premendo sul pulsante “Calcola” si ottiene la visualizzazione del segnale filtrato. Una casella denominata “Includi Segnale Non Filtrato” consente di tracciare in modo sovrapposto il segnale originale e quello filtrato; per ottenere la sovrapposizione occorre premere di nuovo “Calcola”. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Ampiezza Inferiore / Superiore.

In Fig 14 è mostrato un esempio di “Filtri”.

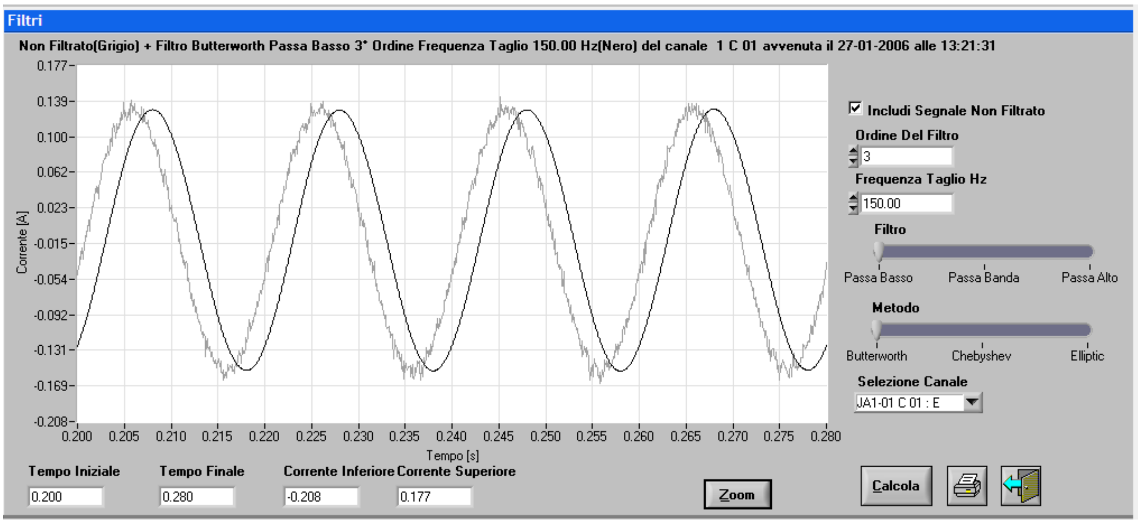


Fig 14

3.6.9 – Potenza

Il pannello “Potenza” consente di valutare, nel dominio del tempo, gli andamenti della potenza attiva o della potenza reattiva. Due caselle a tendina, denominate “Selezione Corrente” e “Selezione Tensione” consentono di selezionare le tracce su cui calcolare l’andamento della potenza. Per visualizzare la potenza è necessario selezionare il tipo d’elaborazione scegliendo fra “P - Attiva” e “Q - Reattiva”.

Premendo sul pulsante “Calcola” si ottiene il tracciamento della curva che rappresenta l’andamento temporale della potenza selezionata. Nello stesso pannello sono presenti tre caselle numeriche con l’indicazione dei valori di potenza massima, minima e media. Le caselle in basso consentono di ritagliare una finestra di zoom impostando Tempo Iniziale / Finale e Potenza Inferiore / Superiore.

In Fig 15 è mostrato un esempio di “Potenza”.

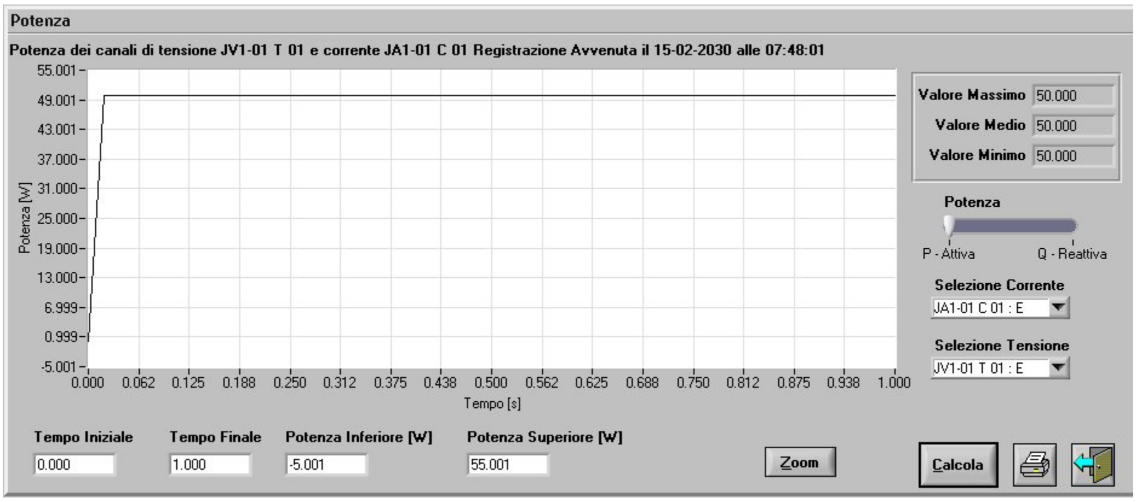


Fig 15

3.7 – Scarico Automatico

L'operazione di download automatico viene gestita unicamente attraverso la tray-icon ⚠. Facendo click col pulsante destro del mouse sulla tray-icon del software, si ottiene la voce "Configura Scarico Automatico", quest'opzione può essere lanciata solo quando il programma SGA Oscilloperturbografo è chiuso. Lanciando la funzione "Configura Scarico Automatico" si ottiene il pannello di Fig 16 dove è possibile inserire le impostazioni desiderate per avviare in data e ora prestabilite il download delle registrazioni.

Una volta inseriti i parametri è necessario salvare le impostazioni.



Fig 16

4.0 – Messa in Servizio

La messa in servizio dell'Oscilloperturbografo deve essere effettuata da personale qualificato e munito dell'opportuna strumentazione ausiliaria. In particolare è necessario disporre di un multimetro digitale per i test elettrici, di un PC portatile con scheda di rete Ethernet 10/100Mbps e del software in dotazione **SGA Oscilloperturbografo** per le verifiche funzionali. Per effettuare i test funzionali sugli ingressi di misura è necessario disporre di almeno un riferimento sinusoidale a 50Hz di tensione e di corrente, per gli ingressi analogici, più un riferimento logico a +24V o +110V, per gli ingressi digitali.

Il pannello posteriore del dispositivo è dotato di morsettiere a vite, utilizzate sia per il cablaggio dell'alimentazione che per il cablaggio dei segnali d'ingresso e d'uscita. Le prescrizioni da rispettare per il cablaggio dei cavi sui morsetti del pannello posteriore sono le seguenti:

- Cacciavite piatto: **3.5mm**;
- Tratto di cavo spellato: **10mm**;
- Coppia necessaria a serrare i cavi: **0.6Nm**.

Prima di procedere con il cablaggio sulle morsettiere a vite, è fondamentale effettuare il cablaggio del **riferimento a terra** del dispositivo, utilizzando l'apposito bullone posteriore di messa a terra.

Per la messa a terra è necessaria una chiave inglese da **13**. Il cavo unipolare di terra giallo-verde dovrà avere una sezione di **6mm^2**. Per l'assemblaggio del dispositivo sono state utilizzate viti metalliche direttamente accessibili all'operatore su tutta la struttura del rack. Queste viti sono in continuità galvanica con l'involucro metallico e con il bullone posteriore di messa a terra. Dunque, riferendo a terra l'Oscilloperturbografo, tutte le viti metalliche saranno riferite al potenziale di terra.

4.1 – Prima Accensione

Avendo assicurato il riferimento a terra si procede cablando **l'alimentazione a 110Vcc** con cavo bipolare. La sezione minima dei cavi d'alimentazione dovrà essere di **1mm^2**. Dopo aver cablato l'alimentazione, il dispositivo può essere acceso. L'alimentazione è di tipo **non polarizzato**, quindi un'inversione di polarità ne determina il normale funzionamento. All'accensione bisogna **controllare il LED verde ALIMENTAZIONE**. Dopo circa 2 minuti il LED di MONITORAGGIO deve essere acceso; se ciò non fosse attendere altri 5 minuti, dopo di che se il problema persiste contattare il costruttore. Dopo 2 minuti dal momento dell'accensione del dispositivo bisogna verificare lo stato delle segnalazioni sul pannello frontale:

- LED Verde ALIMENTAZIONE: **ON**;
- LED Verde MONITORAGGIO: **ON**;
- LED Giallo ETHERNET: **OFF**;
- LED Giallo RS-232C: **OFF**;
- LED Rosso MEMORIA PIENA: **OFF**;
- LED Rosso REGISTRAZIONE: **OFF**.

Analogamente alle segnalazioni frontali, anche le telesegnalazioni a relé avranno una configurazione iniziale che bisogna verificare sui morsetti del pannello posteriore:

- Contatto NO del relé ANOMALIA PERMANENTE: **CHIUSO**;
- Contatto NO del relé ANOMALIA TEMPORANEA: **CHIUSO**;
- Contatto NO del relé REGISTRAZIONE: **APERTO**;
- Contatto NO del relé MEMORIA PIENA: **APERTO**.

Occorrono 30 minuti dalla prima accensione per garantire un funzionamento ottimale dei circuiti di misura, dunque si consiglia di attendere questo tempo di warm-up per la messa in servizio.

4.2 – Il Cablaggio

Prima di procedere con il cablaggio dei segnali d'ingresso **installare il software SGA Oscilloperturbografo**, inserire la chiave di sblocco del software e instaurare una prima connessione. Utilizzando il pannello di configurazione di Fig 3 impostare le portate dei canali di corrente ai valori desiderati e salvare la nuova configurazione sul DV947A2NC premendo su .

A questo punto attendere che siano trascorsi almeno 30 minuti dalla prima accensione ed almeno 15 minuti dall'aggiornamento dei parametri relativi alle portate dei canali di corrente. Lanciare la procedura di "Messa In Servizio" dal menu "Gestione" di SGA Oscilloperturbografo.

A questo punto si può procedere con il cablaggio posteriore. Per il cablaggio degli **ingressi di corrente** è necessario un cavo bipolare standard, la cui sezione minima dovrà essere di **2.5mm^2**. Per il cablaggio degli **ingressi di tensione** è necessario un cavo bipolare standard, la cui sezione minima dovrà essere di **2.5mm^2**. Per il **cablaggio degli ingressi digitali** è necessario un cavo bipolare standard, la cui sezione minima dovrà essere di **1mm^2**. Non è necessario rispettare alcuna polarità nel cablaggio. Per il **cablaggio delle uscite a relé** è necessario un cavo bipolare standard, la cui sezione minima dovrà essere di **1mm^2**. Sono disponibili i contatti NO ed NC.

5.0 – Conformità Normative

Resistenza di isolamento:	CEI EN 60255-5, livello 4;
Rigidità dielettrica:	CEI EN 60255-5, livello 4;
Tenuta ad impulso:	CEI EN 60255-5, livello 4;
Campo magnetico a frequenza di rete:	CEI EN 61000-4-8, livello 5;
Campo magnetico oscillatorio smorzato:	CEI EN 61000-4-10, livello 4;
Campi EM irradiati a radiofrequenza:	CEI EN 61000-4-3, livello 3;
Disturbi indotti da campi a radiofrequenza:	CEI EN 61000-4-6, livello 3;
Scariche elettrostatiche (ESD):	CEI EN 61000-4-2, livello 3;
Transitori elettrici veloci (BURST):	CEI EN 61000-4-4, livello 4;
Impulsi 1.2/50µs - 8/20µs (SURGE):	CEI EN 61000-4-5, livello 4;
Tensione a frequenza di rete:	CEI EN 61000-4-16, livello 4;
Disturbi condotti da 15Hz a 150kHz:	CEI EN 61000-4-16, livello 3;
Onde oscillatorie smorzate:	CEI EN 61000-4-12, livello 2;
Buchi di tensione al 50% per 0.1s:	CEI EN 61000-4-29;
Interruzione di tensione al 100% per 0.05s:	CEI EN 61000-4-29;
Prescrizioni funzionali:	ENEL DV1047A2-NC;
Verifica di tutte le funzioni:	ENEL DV1501A;
Compatibilità elettromagnetica:	ENEL R EMC 02;

Compatibilità meccanica:	ENEL GLI RMEC01;
Compatibilità climatica:	ENEL RCLI 01;
Sovraccaricabilità amperometrica:	ENEL DV1501A;
Misura dei consumi:	ENEL DV1501A;
Funzionamento al variare delle grandezze d'influenza:	ENEL DV1500;
Grado di protezione sul frontale:	CEI 70-1, IP30;
Grado di protezione sul contenitore:	CEI 70-1, IP20;
Montaggio su telai normalizzati da 19":	CEI 45-5, 9U;
Esportazione / Importazione dati in formato COMTRADE:	IEEE C37.111-1999;
Collegamenti con i circuiti esterni:	ENEL LV27;
Standard di Progettazione:	UNI EN ISO9001.